

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 767 962

⑫ N° d'enregistrement national : 98 10833

⑤① Int Cl⁶ : H 01 J 17/49

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 28.08.98.

⑫③ Priorité : 30.08.97 KR 09744397.

⑫④ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 05.03.99 Bulletin 99/09.

⑫⑤ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : SAMSUNG DISPLAY DEVICES CO
LTD — KR.

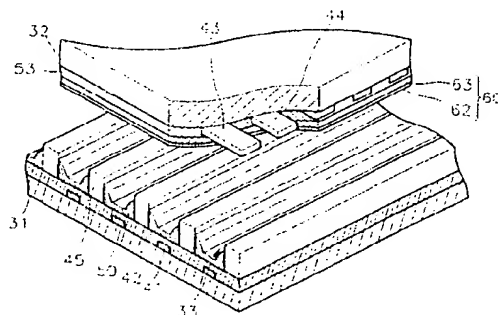
⑦② Inventeur(s) : YOO MIN SUN.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : NOVAMARK TECHNOLOGIES.

⑤④ PANNEAU D'AFFICHAGE A PLASMA.

⑤⑦ Un panneau d'affichage à plasma comprend des
substrats avant (32) et arrière (31) couplés de façon à être
face l'un à l'autre, une cloison (45) formée entre les subs-
trats avant (32) et arrière (31) afin de définir un espace de
décharge (33), un élément de décharge (40) destiné à gé-
nérer des rayons lumineux parents grâce au gaz de déchar-
ge qui remplit l'espace de décharge (33), une couche
fluorescente (50), formée suivant un motif prédéterminé
dans l'espace de décharge (33), afin d'émettre de la lumière
lorsqu'elle est excitée par les rayons lumineux parents, et
un film de réflexion (60), formé dans une zone où la couche
fluorescente (50) n'est pas formée dans l'espace de déchar-
ge (33), afin de réfléchir les rayons lumineux parents en di-
rection de la couche fluorescente (50).



FR 2 767 962 - A1



La présente invention se rapporte à un panneau d'affichage à plasma dans lequel une couche fluorescente émet de la lumière pour former une image en recevant de la lumière ultraviolette générée durant une décharge de gaz.

5 On connaît largement un panneau d'affichage à plasma sous forme d'un panneau d'affichage du type plat de qualité équivalente à un tube à rayons cathodiques, en raison de sa capacité d'afficher de grandes quantités de données, de son grand angle d'observation et ses caractéristiques de brillance
10 et de contraste supérieures.

En général, on classe les panneaux d'affichage à plasma en panneaux d'affichage à plasma à courant continu et en panneaux d'affichage à plasma à courant alternatif, suivant leur principe de fonctionnement. Le panneau d'affichage à plasma à
15 courant continu a toutes ses électrodes exposées à un espace de décharge dans lequel les charges se déplacent directement entre des électrodes opposées. Alors que dans le panneau d'affichage à plasma à courant alternatif, au moins une électrode est revêtue d'un diélectrique et la décharge est
20 générée par le champ électrique des charges des parois.

De même, les panneaux d'affichage à plasma sont classés en panneaux du type à décharge opposée et du type à décharge en surface conformément à la composition des électrodes. Dans le panneau d'affichage à plasma du type à décharge opposée, une
25 électrode d'adresse et une électrode de balayage sont disposées au niveau de chaque pixel élémentaire de façon à être opposées l'une à l'autre et une décharge d'adressage destinée à décharger sélectivement un pixel désiré et une décharge de maintien destinée à maintenir la décharge d'adressage, sont
30 générées entre les deux électrodes opposées.

Dans le panneau d'affichage à plasma du type à décharge en surface, cependant, chaque pixel élémentaire est muni d'une électrode de balayage et d'une électrode commune faisant face à une électrode d'adresse. Les décharges d'adressage et de
5 maintien sont générées entre l'électrode d'adresse et l'électrode de balayage, et entre l'électrode de balayage et l'électrode commune, respectivement.

La lumière ultraviolette générée durant la décharge dans le panneau d'affichage à plasma permet qu'une couche
10 fluorescente disposée dans un espace de décharge émette de la lumière, de sorte qu'une image soit formée.

La figure 1 représente un exemple d'un panneau d'affichage à plasma classique.

Comme indiqué sur le dessin, le panneau d'affichage à
15 plasma classique comprend un substrat 10, une première électrode 11 formée sur le substrat 10, une couche diélectrique 12 enduite sur la première électrode 11 et le substrat 10, une cloison 13 formée sur la couche diélectrique 12 afin de définir une cellule de décharge et d'empêcher la diaphonie entre les
20 cellules de décharge, et une couche fluorescente 14 formée suivant un motif prédéterminé à l'intérieur de l'espace de décharge entre les cloisons 13.

Un substrat avant transparent 20 est installé au-dessus de la cloison 13. Des seconde et troisième électrodes 21 et 22
25 sont formées sur la surface inférieure du substrat avant 20 de façon à être perpendiculaires à la direction de la première électrode 11. Une couche diélectrique 23 et une couche de protection 24 sont enduites à la suite sur les surfaces inférieures des seconde et troisième électrodes 21 et 22 et du
30 substrat avant 20.

Lorsqu'une tension prédéterminée est appliquée à chaque électrode, les charges s'accumulent dans la couche diélectrique 12. Les charges accumulées déclenchent une décharge entre les première et seconde électrodes 11 et 21 de sorte que des
5 particules chargées se forment sur la surface inférieure de la couche diélectrique 23 du substrat avant 20. Lorsqu'une tension prédéterminée est appliquée aux seconde et troisième électrodes 21 et 22 dans un tel état, une décharge de maintien est générée. Ainsi, un plasma est formé dans une couche de gaz
10 chargée dans l'espace de décharge. Dans le plasma, la lumière ultraviolette est émise et la couche fluorescente 14 qui est excitée par la lumière ultraviolette émet de la lumière.

Durant le fonctionnement du panneau d'affichage à plasma décrit ci-dessus, une partie de la lumière ultraviolette émise
15 par la décharge de gaz est absorbée par le substrat avant 20 et la cloison 13, à l'endroit où il n'y a pas de formation de couche fluorescente 14. De même, une partie de la lumière émise par la couche fluorescente 14 est dissipée dans la couche diélectrique 12 et le substrat 10 sous la couche fluorescente
20 14, ce qui n'influence pas la brillance.

Les panneaux d'affichage à plasma introduits pour résoudre les problèmes ci-dessus sont décrits dans le brevet des Etats-Unis n°5 182 489 et le brevet japonais N° hey 5-80390.

25 La figure 2 représente un exemple d'un panneau d'affichage à plasma décrit dans les documents ci-dessus. Dans ce cas, les mêmes références numériques que celles de la figure 1 indiquent les mêmes éléments. Comme indiqué sur le dessin, une couche de réflexion de rayons visuels 16 comportant une surface
30 supérieure traitée avec un matériau isolant est formée entre un substrat 10 et une couche diélectrique 12. La couche de

réflexion 15 réfléchit la lumière qui se propage vers le substrat 10 depuis une couche de luminophores 14, en direction d'un substrat avant 20, afin d'augmenter ainsi la brillance. Cependant, comme la couche de réflexion 16 ne reflète que les rayons visuels émis par la couche de luminophores 14 et présente une limite pour réfléchir la lumière ultraviolette générée durant la décharge de gaz, on ne peut pas en attendre une amélioration considérable de la brillance. En particulier, du fait que le facteur de transmission des rayons visuels de la couche de luminophores 14 est extrêmement faible, il existe une limite à l'amélioration de la brillance en utilisant la couche de réflexion 16.

Pour résoudre les problèmes ci-dessus, c'est un but de la présente invention de réaliser un panneau d'affichage à plasma comportant un film de réflexion destiné à réfléchir les rayons lumineux qui seraient perdus durant la première émission de lumière en direction d'une couche fluorescente prévue pour être utilisée dans la seconde émission de lumière dans un espace de décharge.

En conséquence, pour atteindre le but ci-dessus, on réalise un panneau d'affichage à plasma comprenant des substrats avant et arrière couplés de façon à être opposés l'un à l'autre, une cloison formée entre les substrats avant et arrière afin de définir un espace de décharge, un élément de décharge destiné à générer des rayons lumineux parents en déchargeant le gaz remplissant l'espace de décharge, une couche fluorescente, formée suivant un motif prédéterminé dans l'espace de décharge, destinée à émettre de la lumière lorsqu'elle est excitée par les rayons lumineux parents, et un film de réflexion, formé dans une zone où la couche fluorescente n'est pas formée dans l'espace de décharge, en vue

de réfléchir les rayons lumineux parents en direction de la couche fluorescente.

Dans la présente invention, il est préférable que le film de réflexion soit formé en superposant au moins deux minces
5 couches de film transparent différentes l'une de l'autre.

Il est également préférable que la couche de film mince soit formée d'un matériau comprenant un sel des groupes 1A et 2A du tableau périodique des éléments et que la couche de film mince soit formée d'au moins un matériau choisi à partir du
10 groupe constitué de MgO, LiF, MgF₂, CaF₂, SrF₂ et BaF₂.

En outre, il est préférable que l'épaisseur de la couche de film mince soit établie à $\lambda/4n \pm \lambda/16$ et λ est la longueur d'onde des rayons parents.

Les buts et avantages ci-dessus de la présente invention seront mis davantage en évidence en décrivant en détail des
15 modes de réalisation préférés de celle-ci en faisant référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 est une vue en perspective destinée à illustrer un panneau d'affichage à plasma classique.

20 La figure 2 est une vue en section illustrant un autre panneau d'affichage à plasma classique.

La figure 3 est une vue en perspective destinée à illustrer un panneau d'affichage à plasma conformément à un mode de réalisation préféré de la présente invention.

25 La figure 4 est une vue en section du panneau d'affichage à plasma représenté sur la figure 3.

La figure 5 est une vue en section d'un panneau d'affichage à plasma selon un autre mode de réalisation préféré de la présente invention, et

La figure 6 est un graphe représentant la relation entre le facteur de réflexion du film de réflexion et la longueur d'onde de la lumière.

En se référant aux figures 3 et 4, le panneau d'affichage à plasma conforme à un mode de réalisation préféré de la présente invention comporte un substrat arrière 31 et un substrat avant transparent 32 couplés l'un à l'autre de façon à être séparés d'une distance prédéterminée l'un de l'autre. Un espace de décharge 33 est formé entre les substrats arrière et avant 31 et 32.

Une partie de décharge 40 destinée à la première émission de lumière qui émet des rayons parents devant être utilisés dans la seconde émission de lumière est formée sur la surface supérieure du substrat arrière 31 et la surface inférieure du substrat avant 32, respectivement. Dans cette description, la "première émission de lumière" indique que de la lumière ultraviolette est émise lorsque le gaz est déchargé au stade initial de fonctionnement du panneau d'affichage à plasma et la "seconde émission de lumière" indique l'émission de lumière lorsqu'une couche fluorescente est excitée par la lumière ultraviolette.

La partie de décharge 40 comprend des premières électrodes 41 formées suivant des bandes sur la surface supérieure du substrat arrière 31, une couche diélectrique 42 enduite sur la surface supérieure du substrat arrière 31 afin d'englober les premières électrodes 41, les seconde et troisième électrodes 43 et 44 formées sur la surface inférieure du substrat avant 32 de façon à être perpendiculaires à la direction des premières électrodes 41, et une couche diélectrique 53 formée sur la surface inférieure du substrat avant 32 afin d'englober les seconde et troisième électrodes 43 et 44. La partie de décharge

40 n'est pas limitée par le présent mode de réalisation et toute structure appropriée pour générer une décharge luminescente dans l'espace de décharge 33 est possible en tant que partie de décharge 40.

5 Une cloison 45 destinée à définir l'espace de décharge 33 est formée entre le substrat arrière 31 et le substrat avant 32. La cloison 45 est formée entre les premières électrodes 41 sur la surface supérieure de la couche diélectrique 42, de façon à être parallèle aux premières électrodes 41.

10 Une couche fluorescente 50, dans laquelle la seconde émission de lumière est générée, est formée suivant un motif prédéterminé entre les cloisons 45. La couche fluorescente 50 est formée sur la surface supérieure de la couche diélectrique 42 et les surfaces latérales des cloisons 45. La position de la
15 couche fluorescente 50 peut varier suivant le type du panneau d'affichage à plasma, c'est-à-dire le type à réflexion ou le type à transmission.

Conformément à la configuration caractéristique de la présente invention, un film de réflexion 60 destiné à réfléchir
20 les rayons parents générés durant la première émission de lumière en direction de la couche fluorescente 50 est formé dans une zone où la couche fluorescente n'est pas formée dans l'espace de décharge. C'est-à-dire que le film de réflexion 60 est formé dans une zone où la couche fluorescente n'est pas
25 formée sur la surface inférieure de la couche diélectrique 53 du substrat avant 32 et/ou une partie des surfaces latérales des cloisons 45.

Le film de réflexion 60 est constitué d'au moins deux couches de films minces 61 et 62 dont les facteurs de réflexion
30 sont assez différents l'un de l'autre.

Chacune des couches de films minces 61 et 62 peut être formée d'au moins un matériau choisi dans le groupe constitué de MgO, LiF, MgF₂, CaF₂, SrF₂ et BaF₂ transparents en utilisant un sel des groupes 1A et 2A du tableau périodique des éléments, ou d'un cristal de saphir et de quartz.

En particulier, la couche de film mince 62 directement exposée à l'espace de décharge est de préférence formée de MgO qui émet des électrons secondaires.

Conformément à un autre mode de réalisation préféré de la présente invention, comme indiqué sur la figure 5, un film de réflexion 60' est formé en superposant en alternance une pluralité de premières couches de films minces 611, ..., 61n et de secondes couches de films minces 621, ..., 62n présentant des facteurs de réflexion différents. C'est-à-dire que chaque paire des première et seconde couches de films minces 611 et 621, ..., 61n et 62n constitue une unité de couches de films minces et le film de réflexion 60' est formé d'une pluralité d'unités de couches de films minces superposées.

De préférence, les premières et secondes couches de films minces 611, ..., 61n et 621, ..., 62n sont formées de LiF et de MgO, respectivement, et il peut y avoir 2 à 10 unités de couches de films minces.

En variante, le film de réflexion 60' est constitué de trois unités de couches de films minces, chaque unité étant formée d'une couche de MgO et d'une couche de LiF, et de deux ou plusieurs unités de couches de films minces, dont une unité est formée d'une couche de MgO et d'une couche de MgF₂.

De même, il est préférable que les épaisseurs des premières et secondes couches de films minces 611, ..., 61n et 621, ..., 62n soient établies pour être de $\lambda/4n \pm \lambda/16$ (ici, λ

représente la longueur d'onde des rayons lumineux parents générés durant la première émission de lumière). L'épaisseur et le nombre des couches superposées sont déterminés de façon appropriée en considérant le facteur de réflexion et le facteur de transmission.

Sur la figure 5, les mêmes références numériques que celles de la figure 4 indiquent les mêmes éléments présentant les mêmes fonctions.

En se référant aux figures 3 à 5, dans le fonctionnement du panneau d'affichage à plasma de la présente invention présentant la structure ci-dessus, lorsqu'une tension en courant alternatif est appliquée aux premières électrodes 41 et à la seconde électrode 43, une décharge préliminaire est générée et une décharge de maintien est générée entre la seconde électrode 43 et la troisième électrode 44. Ici, les rayons lumineux parents, c'est-à-dire la lumière ultraviolette, sont générés et excitent la couche fluorescente 50 afin d'émettre de la lumière. Conformément à la présente invention, comme le film de réflexion 60 est formé à l'intérieur de l'espace de décharge 33, la lumière ultraviolette émise en direction de la zone où la couche fluorescente 50 n'est pas formée, est réfléchiée en direction de la couche fluorescente 50 par le film de réflexion 60, de sorte que la brillance de l'émission de lumière peut s'améliorer.

En se référant à la figure 6 qui résulte des expérimentations de l'inventeur, on peut voir que le facteur de réflexion pour la lumière ultraviolette d'une longueur d'onde de 100 à 200 nm s'améliore dans le cas où le film de réflexion est constitué par dix unités de couches de films minces constitués d'une couche de MgO et d'une couche de LiF (indiqué par une ligne continue). De même, le graphe indique que le

facteur de réflexion de la lumière ultraviolette d'une longueur d'onde de 100 à 200 nm, dans le cas dans lequel le film de réflexion comprend trois unités de couches de films minces constituées d'une couche de MgO et d'une couche de LiF et deux unités de couches de films minces constituées d'une couche de MgO et d'une couche de MgF₂ (indiqué par une ligne en pointillés double) est relativement plus élevé que dans le cas dans lequel le film de réflexion est constitué de deux unités de couches de films minces constituées d'une couche de MgO et d'une couche de LiF (indiqué par une ligne en pointillés).

Comme on l'a décrit ci-dessus, dans le panneau d'affichage à plasma conforme à la présente invention, la brillance de l'émission de lumière peut être améliorée en réfléchissant la lumière ultraviolette en direction de la couche fluorescente dans un espace de décharge.

On notera que la présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation préféré décrit ci-dessus, et qu'il est évident que des variantes et modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art en restant dans l'esprit et la portée de la présente invention définie dans les revendications annexées.

REVENDEICATIONS

1. Panneau d'affichage à plasma comprenant :

des substrats avant (32) et arrière (31) couplés de façon
5 à être l'un face à l'autre,

une cloison (45) formée entre lesdits substrats avant (32)
et arrière (31) afin de définir un espace de décharge (33),

un moyen de décharge (40) destiné à générer des rayons
lumineux parents en déchargeant un gaz qui remplit ledit espace
10 de décharge (33),

une couche fluorescente (50), formée suivant un motif
prédéterminé dans ledit espace de décharge (33), afin d'émettre
de la lumière lorsqu'elle est excitée par lesdits rayons
lumineux parents, et

15 un film de réflexion (60), formé dans une zone où la
couche fluorescente (50) n'est pas formée dans ledit espace de
décharge (33), afin de réfléchir lesdits rayons lumineux
parents en direction de ladite couche fluorescente (50).

2. Panneau d'affichage à plasma selon la revendication 1,
20 dans lequel ledit film de réflexion (60) est formé en
superposant au moins deux couches de films minces transparents
(61, 62) différentes l'une de l'autre.

3. Panneau d'affichage à plasma selon la revendication 2,
dans lequel ladite couche de film mince (61, 62) est formée
25 d'un matériau comprenant un sel des groupes 1A et 2A du tableau
périodique des éléments.

4. Panneau d'affichage à plasma selon la revendication 3,
dans lequel ladite couche de film mince (61, 62) est formée
d'au moins un matériau choisi à partir du groupe constitué de
30 MgO, LiF, MgF₂, CaF₂, SrF₂ et BaF₂.

5. Panneau d'affichage à plasma selon la revendication 2, dans lequel ladite couche de film mince (62) du film de réflexion (60) directement exposée audit espace de décharge est formée d'un matériau émettant des électrons secondaires.

5 6. Panneau d'affichage à plasma selon la revendication 5, dans lequel ladite couche de film mince (62) exposée audit espace de décharge est formée de MgO.

10 7. Panneau d'affichage à plasma selon la revendication 2, dans lequel l'épaisseur de ladite couche de film mince (61, 62) est établie pour être de $\lambda/4n \pm \lambda/16$ et λ est la longueur d'onde desdits rayons lumineux parents.

FIG. 1 (TECHNIQUE ANTERIEURE)

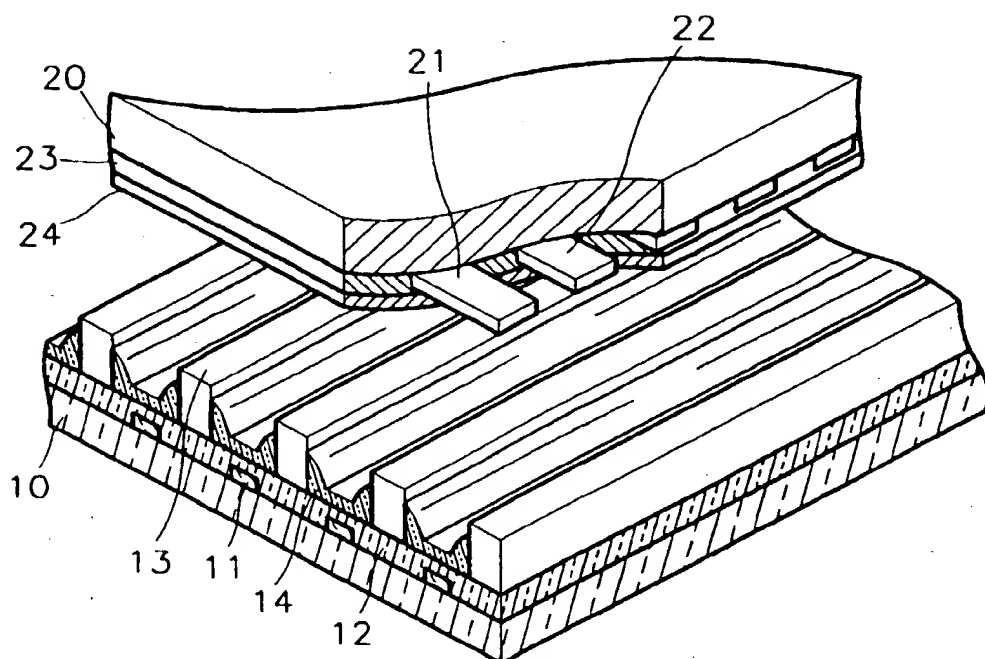


FIG. 2 (TECHNIQUE ANTERIEURE)

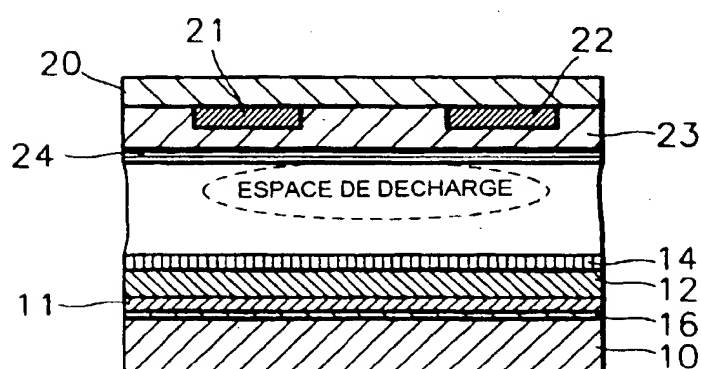


FIG. 3

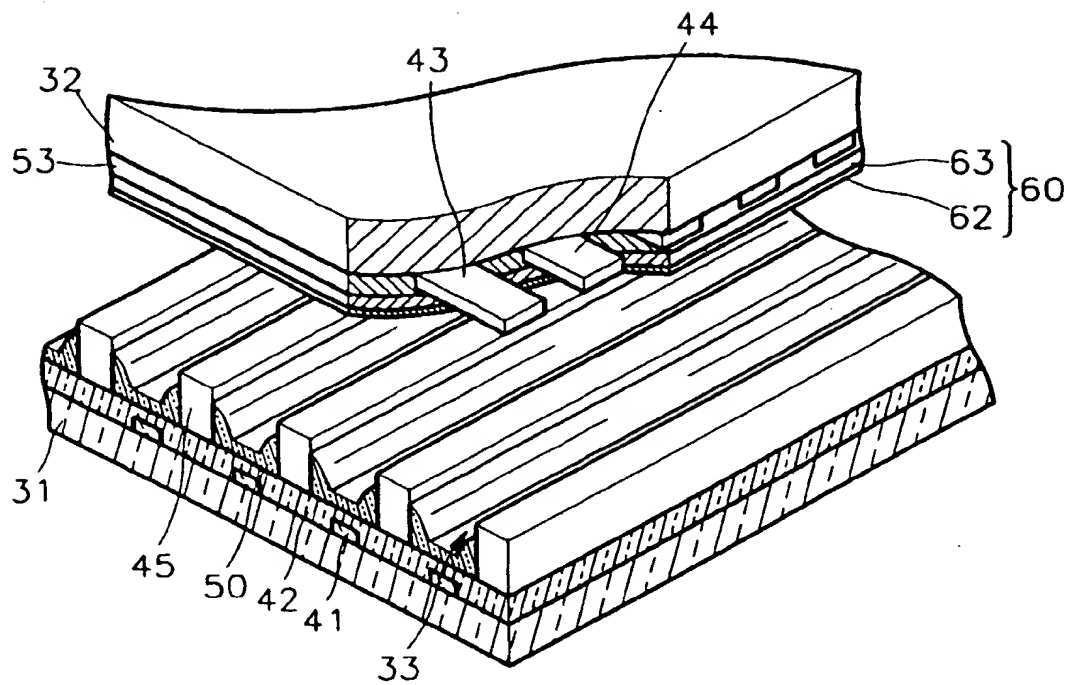


FIG. 4

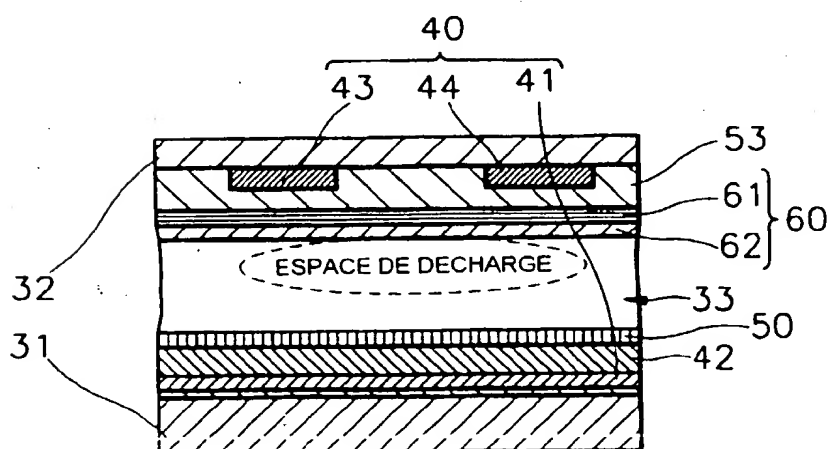


FIG. 5

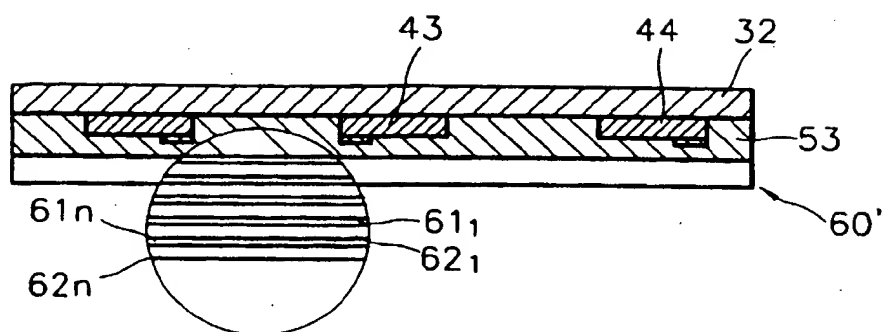
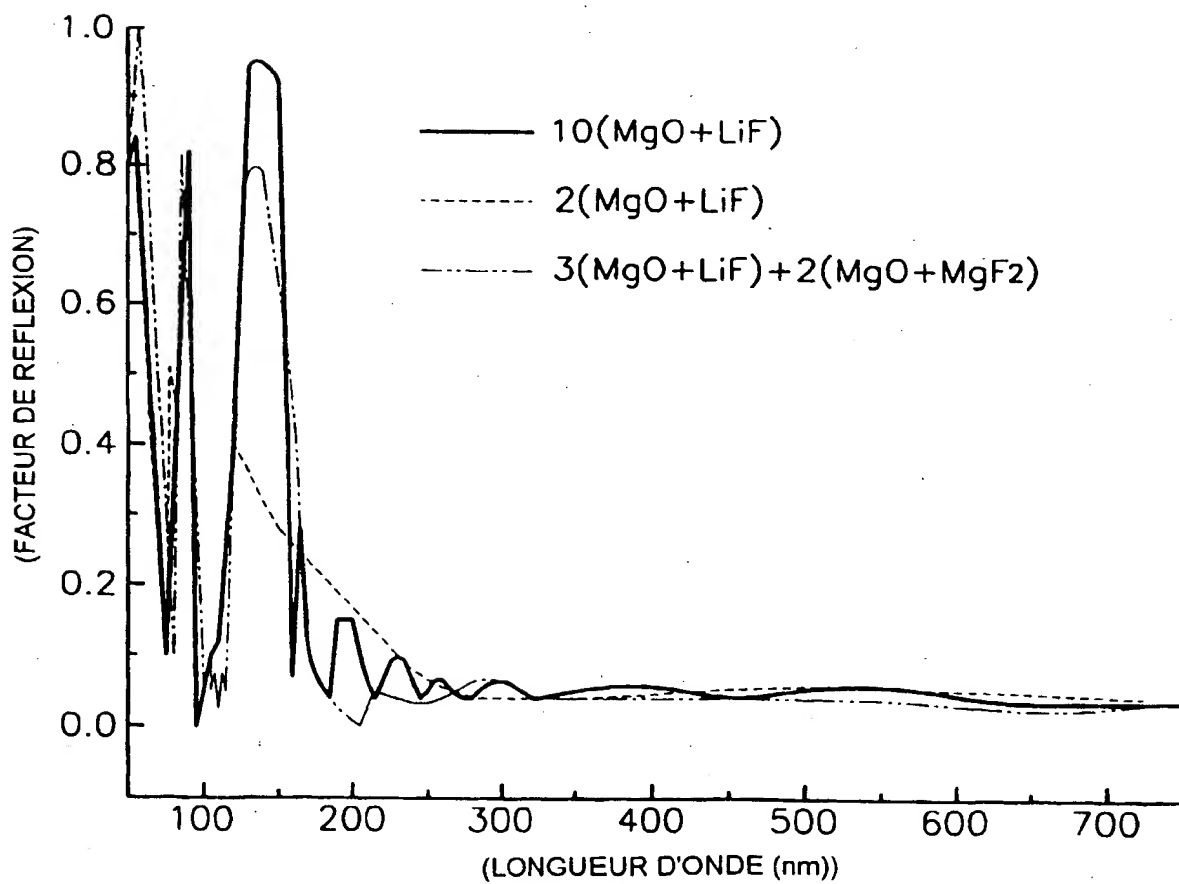


FIG. 6



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 561735
FR 9810833

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	EP 0 284 138 A (MAGNAVOX CO) 28 septembre 1988 * colonne 1, ligne 46 - ligne 53 * * colonne 4, ligne 34 - colonne 5, ligne 2 * * * colonne 5, ligne 14 - ligne 19 * * colonne 7, ligne 43 - colonne 8, ligne 1 * * * figure 5 *	1-6
X	DE 35 27 884 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP) 27 février 1986 * page 9, alinéa 4 * * page 13 - page 14, alinéa 1: figure 5 *	1-7
A	US 4 224 553 A (HELLWIG WOLFGANG) 23 septembre 1980 * colonne 2, ligne 55 - ligne 63 *	1,7
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H01J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
4 décembre 1998		Noordman, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

2

EPO FORM 1503 03 82 (P04C13)

THIS PAGE BLANK (USPTO)